OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO

ANNUARIO 1974

Scuola Salesiana del Libro - Catania

1973

PREMESSA

Il presente Annuario per l'anno 1974 *continua la serie avviata nel* 1968 *e mantiene lo schema consueto.*

I dati relativi al sorgere e tramontare del sole e della luna sono stati desunti anche questa volta dalle tabelle preparate a cura del prof. A. Kranjc presso il centro di calcolo del C.N.E.N., sezione di Bologna.

Gli istanti di culminazione del sole sono stati ricavati dalla Astronomical Ephemeris a cura del sig. A. Di Battista.

Seguono la consueta relazione del direttore sull'attività dell'Osservatorio, nonché alcuni articoli che speriamo possano interessare il lettore, cui rivolgiamo anché questa volta i nostri auguri per un sereno 1974.

L'Osservatorio Astronomico di Torino

CRONOLOGIA

L'anno 1974 corrisponde al 6687° anno del periodo giuliano. In altre parole, alle ore 12 del 1° Gennaio 1974 comincerà il 2.442.048° giorno dall'inizio di questa cronologia, introdotta ad uso esclusivo degli astronomi, per una più facile collocazione degli eventi celesti (G.G. = Giorno giuliano).

Il 14 Gennaio comincerà l'anno del calendario giuliano (in vigore prima dell'attuale calendario gregoriano), che sarà il 2727° dalla fondazione di Roma. Il 25 Gennaio comincerà il 1394° anno dell'èra maomettana (Egira). Il 17 Settembre comincerà l'anno 5735° del calendario ebraico moderno.

COMPUTO ECCLESIASTICO GREGORIANO

Lettera domenicale	F
Epatta	6
Numero d'oro (ciclo lunare)	XVIII
Indizione romana	12
Ciclo solare	23

FESTE MOBILI

Settuagesima	10 Febbraio	Ascensione di N.S.	23 Maggio
Le Ceneri	27 Febbraio	Pentecoste	2 Giugno
Pasqua di Resurr.	14 Aprile	1ª Dom. dell'Avv.	1 Dicembre

Coordinate dell'Osservatorio astronomico di Torino a Pino Torinese

Riflettore astrometrico REOSC

Longitudine .... λ = $0^h31^m05^s,95$ Est (da Greenwich)

Latitudine .... φ = $45^o02'16'',3$ Nord

Quota .... q = 622 m sul livello del mare

Calendario ed effemeridi del sole e della luna

Le ore indicate nel presente annuario sono in Tempo Medio dell'Europa Centrale (T.M.E.C.). Nel periodo di applicazione dell'ora legale, si aggiunga un'ora ai tempi segnati.

Nota - I dati del sorgere e tramontare del sole e della luna sono calcolati per l'Osservatorio di Pino Torinese. Per ottenere, con sufficiente approssimazione, gli analoghi dati relativamente ai capoluoghi di provincia del Piemonte e della Val d'Aosta, si applichi la correzione Δ, riportata nell'ultima colonna della seguente tabella, arrotondando al minuto intero. Per avere l'istante della culminazione del sole, occorre invece applicare il valore esatto della correzione stessa.

TABELLA

Capoluogo	Latitudine φ	Longitudine λ	Correzione Δ
Torino (Pal. Madama)	45°04'14"N	$0^h30^m44^s$E	$+0^m22^s$
Alessandria	44 51 51	0 34 27	—3 21
Aosta	45 44 15	0 29 16	+1 50
Asti	44 54 01	0 32 49	—1 43
Cuneo	44 23 33	0 30 12	+0 54
Novara	45 26 54	0 34 28	—3 22
Vercelli	45 19 46	0 33 41	—2 35

GENNAIO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	M	048.5	8^h08^m	$12^h32^m23^s.7$	16^h58^m	11^h33^m	0^h02^m
2	M	049.5	8 08	12 32 51 .8	16 58	11 59	1 09
3	G	050.5	8 08	12 33 19 .8	16 59	12 29	2 19
4	V	051.5	8 08	12 33 47 .2	17 00	13 05	3 32
5	S	052.5	8 07	12 34 14 .2	17 01	13 52	4 45
6	**D**	053.5	8 07	12 34 40 .8	17 02	14 51	5 55
7	L	054.5	8 07	12 35 06 .9	17 03	16 01	6 58
8	M	055.5	8 07	12 35 32 .5	17 04	17 19	7 51
9	M	056.5	8 07	12 35 57 .6	17 06	18 41	8 33
10	G	057.5	8 06	12 36 22 .1	17 07	20 01	9 08
11	V	058.5	8 06	12 36 46 .1	17 08	21 19	9 38
12	S	059.5	8 06	12 37 09 .5	17 09	22 34	10 04
13	**D**	060.5	8 05	12 37 32 .4	17 10	23 45	10 29
14	L	061.5	8 05	12 37 54 .6	17 11	—	10 54
15	M	062.5	8 04	12 38 16 .2	17 13	0 55	11 21
16	M	063.5	8 04	12 38 37 .1	17 14	2 02	11 51
17	G	064.5	8 03	12 38 57 .4	17 15	3 07	12 25
18	V	065.5	8 02	12 38 17 .0	17 17	4 08	13 05
19	S	066.5	8 02	12 39 35 .7	17 18	5 04	13 51
20	**D**	067.5	8 01	12 39 54 .0	17 19	5 54	14 43
21	L	068.5	8 00	12 40 11 .4	17 21	6 36	15 40
22	M	069.5	7 59	12 40 28 .1	17 22	7 12	16 40
23	M	070.5	7 58	12 40 44 .0	17 23	7 43	17 42
24	G	071.5	7 58	12 40 59 .1	17 25	8 09	18 44
25	V	072.5	7 57	12 41 13 .4	17 26	8 33	19 47
26	S	073.5	7 56	12 41 26 .9	17 27	8 55	20 50
27	**D**	074.5	7 55	12 41 39 .6	17 29	9 17	21 54
28	L	075.5	7 54	12 41 51 .5	17 30	9 39	22 59
29	M	076.5	7 53	12 42 02 .5	17 32	10 03	—
30	M	077.5	7 52	12 42 12 .7	17 33	10 30	0 06
31	G	078.5	7 51	12 42 22 .1	17 34	11 03	1 16

Fasi lunari
- **P. Q.** l' 1 a 19^h06^m
- **L. P.** l' 8 a 13^h36^m
- **P. Q.** il 31 a 08^h39^m
- **U. Q.** il 15 a 8^h04^m
- **L. N.** il 23 a 12^h02^m

Terra al perielio il 4 Gennaio.
Luna perigea l'8 a 12^h; apogea il 21 a 23^h.
Il crepuscolo civile dura circa 33^m per tutto il mese.

FEBBRAIO

Data		G. G. 2442...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramonta	LUNA sorge	LUNA tramonta
1	V	079.5	7^h49^m	$12^h42^m30^s.7$	17^h36^m	11^h43^m	2^h26^m
2	S	080.5	7 48	12 42 38 .4	17 37	12 34	3 35
3	D	081.5	7 47	12 42 45 .2	17 39	13 36	4 39
4	L	082.5	7 46	12 42 51 .3	17 40	14 48	5 36
5	M	083.5	7 45	12 42 56 .5	17 42	16 07	6 23
6	M	084.5	7 43	12 43 00 .9	17 43	17 28	7 01
7	G	085.5	7 42	12 43 04 .5	17 44	18 49	7 34
8	V	086.5	7 41	12 43 07 .3	17 46	20 07	8 03
9	S	087.5	7 39	12 43 09 .3	17 47	21 23	8 29
10	D	088.5	7 38	12 43 10 .5	17 49	22 36	8 55
11	L	089.5	7 36	12 43 11 .0	17 50	23 46	9 23
12	M	090.5	7 35	12 43 10 .7	17 52	—	9 52
13	M	091.5	7 33	12 43 09 .7	17 53	0 54	10 25
14	G	092.5	7 32	12 43 08 .0	17 54	1 58	11 04
15	V	093.5	7 30	12 43 05 .5	17 56	2 57	11 48
16	S	094.5	7 29	12 43 02 .3	17 57	3 49	12 38
17	D	095.5	7 27	12 42 58 .4	17 59	4 34	13 33
18	L	096.5	7 26	12 42 53 .9	18 00	5 12	14 32
19	M	097.5	7 24	12 42 48 .6	18 01	5 45	15 33
20	M	098.5	7 23	12 42 42 .7	18 03	6 13	16 35
21	G	099.5	7 21	12 42 36 .2	18 04	6 38	17 38
22	V	100.5	7 19	12 42 29 .0	18 06	7 01	18 42
23	S	101.5	7 18	12 42 21 .1	18 07	7 23	19 46
24	D	102.5	7 16	12 42 12 .7	18 08	7 45	20 51
25	L	103.5	7 14	12 42 03 .6	18 10	8 09	21 58
26	M	104.5	7 13	12 41 54 .0	18 11	8 35	23 06
27	M	105.5	7 11	12 41 43 .8	18 13	9 06	—
28	G	106.5	7 09	12 41 33 .0	18 14	9 43	0 16

Fasi lunari { **L. P.** il 7 a 00^h24^m — **L. N.** il 22 a 6^h34^m
U. Q. il 15 a 20^h15^m

Luna perigea il 6 a 1^h; apogea il 18 a 9^h.
Il crepuscolo civile dura circa 32^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

MARZO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	V	107.5	7h07m	12h41m21s.7	18h15m	10h29m	1h24m
2	S	108.5	7 06	12 41 09 .8	18 17	11 25	2 28
3	**D**	109.5	7 04	12 40 57 .5	18 18	12 30	3 25
4	L	110.5	7 02	12 40 44 .6	18 19	13 44	4 14
5	M	111.5	7 00	12 40 31 .3	18 21	15 01	4 55
6	M	112.5	6 59	12 40 17 .5	18 22	16 20	5 30
7	G	113.5	6 57	12 40 03 .3	18 23	17 38	6 00
8	V	114.5	6 55	12 39 48 .7	18 25	18 55	6 28
9	S	115.5	6 53	12 39 33 .8	18 26	20 10	6 54
10	**D**	116.5	6 51	12 39 18 .4	18 27	21 23	7 21
11	L	117.5	6 49	12 39 02 .8	18 29	22 34	7 51
12	M	118.5	6 48	12 38 46 .8	18 30	23 42	8 23
13	M	119.5	6 46	12 38 30 .6	18 31	—	9 00
14	G	120.5	6 44	12 38 14 .0	18 33	0 44	9 43
15	V	121.5	6 42	12 37 57 .3	18 34	1 40	10 31
16	S	122.5	6 40	12 37 40 .3	18 35	2 28	11 25
17	**D**	123.5	6 38	12 37 23 .2	18 36	3 10	12 23
18	L	124.5	6 36	12 37 05 .8	18 38	3 44	13 23
19	M	125.5	6 35	12 36 48 .3	18 39	4 14	14 25
20	M	126.5	6 33	12 36 30 .7	18 40	4 40	15 27
21	G	127.5	6 31	12 36 12 .9	18 42	5 04	16 30
22	V	128.5	6 29	12 35 55 .0	18 43	5 27	17 34
23	S	129.5	6 27	12 35 37 .1	18 44	5 49	18 40
24	**D**	130.5	6 25	12 35 19 .0	18 45	6 13	19 47
25	L	131.5	6 23	12 35 00 .9	18 47	6 39	20 56
26	M	132.5	6 21	12 34 42 .8	18 48	7 09	22 06
27	M	133.5	6 19	12 34 24 .7	18 49	7 45	23 15
28	G	134.5	6 18	12 34 06 .5	18 51	8 28	—
29	V	135.5	6 16	12 33 48 .4	18 52	9 21	0 21
30	S	136.5	6 14	12 33 30 .3	18 53	10 23	1 20
31	**D**	137.5	6 12	12 33 12 .2	18 54	11 32	2 11

22

Fasi lunari
P. Q. l' 1 a 19h03m
L. P. l' 8 a 11h03m
P. Q. il 31 a 2h44m
U. Q. il 15 a 20h15m
L. N. il 23 a 22h24m

Luna perigea il 6 a 7h; apogea il 18 a 3h.
Il Sole entra nel segno dell'Ariete il 21 a 1h07m (inizio primavera).
Il crepuscolo civile dura 30m all'inizio e 32m alla fine del mese.

APRILE

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	L	138.5	6^h10^m	$12^h32^m54^s.2$	18^h56^m	12^h46^m	2^h53^m
2	M	139.5	6 08	12 32 36 .3	18 57	14 02	3 29
3	M	140.5	6 06	12 32 18 .5	18 58	15 18	4 00
4	G	141.5	6 05	12 32 00 .8	18 59	16 33	4 27
5	V	142.5	6 03	12 31 43 .3	19 01	17 47	4 54
6	S	143.5	6 01	12 31 26 .0	19 02	19 00	5 20
7	D	144.5	5 59	12 31 08 .8	19 03	20 12	5 49
8	L	145.5	5 57	12 30 51 .9	19 05	21 22	6 20
9	M	146.5	5 55	12 30 35 .2	19 06	22 27	6 55
10	M	147.5	5 54	12 30 18 .8	19 07	23 27	7 36
11	G	148.5	5 52	12 30 02 .6	19 08	—	8 23
12	V	149.5	5 50	12 29 46 .8	19 10	0 20	9 15
13	S	150.5	5 48	12 29 31 .2	19 11	1 04	10 12
14	D	151.5	5 46	12 29 16 .0	19 12	1 42	11 11
15	L	152.5	5 45	12 29 01 .2	19 13	2 14	12 12
16	M	153.5	5 43	12 28 46 .7	19 15	2 41	13 14
17	M	154.5	5 41	12 28 32 .6	19 16	3 06	14 17
18	G	155.5	5 39	12 28 18 .9	19 17	3 29	15 20
19	V	156.5	5 38	12 28 05 .6	19 18	3 51	16 24
20	S	157.5	5 36	12 27 52 .8	19 20	4 15	17 31
21	D	158.5	5 34	12 27 40 .3	19 21	4 40	18 40
22	L	159.5	5 33	12 27 28 .3	19 22	5 09	19 51
23	M	160.5	5 31	12 27 16 .8	19 24	5 44	21 02
24	M	161.5	5 29	12 27 05 .7	19 25	6 25	22 11
25	G	162.5	5 28	12 26 55 .0	19 26	7 16	23 13
26	V	163.5	5 26	12 26 44 .9	19 27	8 16	—
27	S	164.5	5 25	12 26 35 .2	19 29	9 25	0 08
28	D	165.5	5 23	12 26 26 .0	19 30	10 37	0 53
29	L	166.5	5 22	12 26 17 .2	19 31	11 52	1 30
30	M	167.5	5 20	12 26 09 .0	19 32	13 06	2 02

Fasi lunari { **L. P.** il 6 a 22^h00^m — **U. Q.** il 14 a 15^h57^m — **L. N.** il 22 a 11^h17^m — **P. Q.** il 29 a 8^h39^m

Luna perigea il 2 a 17^h; apogea il 14 a 23^h.
Il crepuscolo civile dura 32^m all'inizio e 34^m alla fine del mese.

MAGGIO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	M	168.5	5^h19^m	$12^h26^m01^s.3$	19^h34^m	14^h20^m	2^h30^m
2	G	169.5	5 17	12 25 54 .1	19 35	15 32	2 56
3	V	170.5	5 16	12 25 47 .5	19 36	16 44	3 22
4	S	171.5	5 14	12 25 41 .3	19 37	17 55	3 49
5	D	172.5	5 13	12 25 35 .7	19 38	19 04	4 18
6	L	173.5	5 11	12 25 30 .7	19 40	20 11	4 52
7	M	174.5	5 10	12 25 26 .3	19 41	21 14	5 30
8	M	175.5	5 09	12 25 22 .4	19 42	22 10	6 15
9	G	176.5	5 07	12 25 19 .0	19 43	22 58	7 05
10	V	177.5	5 06	12 25 16 .3	19 45	23 38	8 01
11	S	178.5	5 05	12 25 14 .2	19 46	—	9 00
12	D	179.5	5 03	12 25 12 .6	19 47	0 12	10 00
13	L	180.5	5 02	12 25 11 .6	19 48	0 42	11 02
14	M	181.5	5 01	12 25 11 .2	19 49	1 07	12 03
15	M	182.5	5 00	12 25 11 .4	19 50	1 31	13 05
16	G	183.5	4 59	12 25 12 .2	19 52	1 53	14 08
17	V	184.5	4 58	12 25 13 .6	19 53	2 16	15 13
18	S	185.5	4 57	12 25 13 .6	19 54	2 40	16 20
19	D	186.5	4 56	12 25 18 .1	19 55	3 07	17 30
20	L	187.5	4 55	12 25 24 .1	19 56	3 39	18 42
21	M	188.5	4 54	12 25 24 .8	19 57	4 18	19 53
22	M	189.5	4 53	12 25 28 .9	19 58	5 05	21 00
23	G	190.5	4 52	12 25 32 .6	19 59	6 03	21 59
24	V	191.5	4 51	12 25 38 .8	20 00	7 11	22 49
25	S	192.5	4 50	12 25 44 .5	20 01	8 25	23 30
26	D	193.5	4 49	12 25 50 .7	20 02	9 41	—
27	L	194.5	4 49	12 25 57 .3	20 03	10 57	0 04
28	M	195.5	4 48	12 26 04 .4	20 04	12 11	0 34
29	M	196.5	4 47	12 26 11 .9	20 05	13 23	1 01
30	G	197.5	4 46	12 26 19 .9	20 06	14 34	1 26
31	V	198.5	4 46	12 26 28 .4	20 07	15 44	1 52

Fasi lunari { **L. P.** il 6 a 9^h55^m **L. N.** il 21 a 21^h34^m
U. Q. il 14 a 10^h29^m **P. Q.** il 28 a $14^h\ 3^m$

Luna apogea il 12 a 18^h; perigea il 24 a 14^h.
Il crepuscolo civile dura 34^m all'inizio e 37^m alla fine del mese.

GIUGNO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	S	199.5	4^h45^m	$12^h26^m37^s.4$	20^h08^m	16^h53^m	2^h20^m
2	D	200.5	4 45	12 26 46 .2	20 09	18 00	2 52
3	L	201.5	4 44	12 26 55 .7	20 09	19 03	3 28
4	M	202.5	4 44	12 27 05 .6	20 10	20 01	4 09
5	M	203.5	4 43	12 27 15 .8	20 11	20 52	4 57
6	G	204.5	4 43	12 27 26 .4	20 12	21 35	5 51
7	V	205.5	4 43	12 27 37 .3	20 12	22 12	6 49
8	S	206.5	4 42	12 27 48 .4	20 13	22 43	7 49
9	D	207.5	4 42	12 27 59 .9	20 14	23 09	8 51
10	L	208.5	4 42	12 28 11 .7	20 14	23 33	9 52
11	M	209.5	4 42	12 28 23 .6	20 15	23 56	10 53
12	M	210.5	4 41	12 28 35 .8	20 16	—	11 55
13	G	211.5	4 41	12 28 48 .2	20 16	0 18	12 57
14	V	212.5	4 41	12 29 00 .8	20 17	0 41	14 02
15	S	213.5	4 41	12 29 13 .5	20 17	1 06	15 09
16	D	214.5	4 41	12 29 26 .4	20 17	1 35	16 19
17	L	215.5	4 41	12 29 39 .4	20 18	2 09	17 30
18	M	216.5	4 41	12 29 52 .5	20 18	2 52	18 40
19	M	217.5	4 41	12 30 05 .6	20 19	3 46	19 44
20	G	218.5	4 42	12 30 18 .8	20 19	4 50	20 39
21	V	219.5	4 42	12 30 32 .0	20 19	6 03	21 25
22	S	220.5	4 42	12 30 45 .1	20 19	7 21	22 03
23	D	221.5	4 42	12 30 58 .2	20 19	8 40	22 35
24	L	222.5	4 42	12 31 11 .4	20 20	9 57	23 04
25	M	223.5	4 43	12 31 24 .0	20 20	11 12	23 30
26	M	224.5	4 43	12 31 36 .7	20 20	12 25	23 57
27	G	225.5	4 44	12 31 49 .3	20 20	13 36	—
28	V	226.5	4 44	12 32 01 .7	20 20	14 45	0 24
29	S	227.5	4 44	12 32 13 .8	20 20	15 52	0 54
30	D	228.5	4 45	12 32 25 .8	20 20	16 56	1 28

Fasi lunari:
- **L. P.** il 4 a 23^h10^m — **L. N.** il 20 a 5^h56^m
- **U. Q.** il 13 a 2^h45^m — **P. Q.** il 26 a 20^h20^m

Luna apogea il 9 a 11^h; perigea il 21 a 15^h.
Il sole entra nel segno del Cancro il 21 a 19^h38^m (inizio dell'estate).
Il crepuscolo civile dura circa 37^m all'inizio e 36^m alla fine del mese.

LUGLIO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	L	229.5	4^h46^m	$12^h32^m37^s.5$	20^h19^m	17^h55^m	2^h08^m
2	M	230.5	4 46	12 32 48 .9	20 19	18 48	2 53
3	M	231.5	4 47	12 33 00 .1	20 19	19 34	3 45
4	G	232.5	4 47	12 33 10 .9	20 19	20 12	4 41
5	V	233.5	4 48	12 33 21 .5	20 18	20 45	5 40
6	S	234.5	4 49	12 33 31 .9	20 18	21 13	6 41
7	**D**	235.5	4 49	12 33 41 .5	20 18	21 38	7 43
8	L	236.5	4 50	12 33 51 .0	20 17	22 00	8 44
9	M	237.5	4 51	12 34 00 .1	20 17	22 22	9 45
10	M	238.5	4 52	12 34 08 .9	20 16	22 44	10 46
11	G	239.5	4 52	12 34 17 .2	20 16	23 08	11 49
12	V	240.5	4 53	12 34 25 .1	20 15	23 34	12 54
13	S	241.5	4 54	12 34 32 .5	20 15	—	14 00
14	**D**	242.5	4 55	12 34 39 .5	20 14	0 06	15 19
15	L	243.5	4 56	12 34 46 .0	20 13	0 43	16 18
16	M	244.5	4 57	12 34 52 .1	20 13	1 30	17 24
17	M	245.5	4 58	12 34 57 .6	20 12	2 28	18 24
18	G	246.5	4 59	12 35 02 .6	20 11	3 36	19 15
19	V	247.5	5 00	12 35 07 .1	20 10	4 53	19 57
20	S	248.5	5 01	12 35 11 .1	20 09	6 13	20 33
21	**D**	249.5	5 02	12 35 14 .5	20 09	7 34	21 04
22	L	250.5	5 03	12 35 17 .3	20 08	8 52	21 32
23	M	251.5	5 04	12 35 19 .5	20 07	10 09	22 00
24	M	252.5	5 05	12 35 21 .1	20 06	11 22	22 27
25	G	253.5	5 06	12 35 22 .2	20 05	12 34	22 57
26	V	254.5	5 07	12 35 22 .6	20 04	13 43	23 30
27	S	255.5	5 08	12 35 22 .4	20 03	14 49	—
28	**D**	256.5	5 09	12 35 21 .5	20 01	15 50	0 08
29	L	257.5	5 10	12 35 20 .1	20 00	16 45	0 52
30	M	258.5	5 11	12 35 18 .0	19 59	17 32	1 41
31	M	259.5	5 12	12 35 15 .4	19 58	18 13	2 35

Fasi lunari:
- **L. P.** il 4 a 13^h40^m — **L. N.** il 19 a 13^h07^m
- **U. Q.** il 12 a 16^h28^m — **P. Q.** il 26 a 4^h51^m

Terra all'afelio il 5 Luglio.
Luna apogea il 6 a 22^h; perigea il 19 a 23^h.
Il crepuscolo civile dura circa 36^m all'inizio e 34^m alla fine del mese.

AGOSTO

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	G	260.5	5h14m	12h35m12s.1	19h57m	18h47m	3h33m
2	V	261.5	5 15	12 35 08 .2	19 55	19 17	4 34
3	S	262.5	5 16	12 35 03 .7	19 54	19 43	5 35
4	D	263.5	5 17	12 34 58 .5	19 53	20 06	6 36
5	L	264.5	5 18	12 34 52 .8	19 51	20 29	7 37
6	M	265.5	5 19	12 34 46 .6	19 50	20 51	8 39
7	M	266.5	5 21	12 34 39 .6	19 49	21 13	9 40
8	G	267.5	5 22	12 34 32 .2	19 47	21 38	10 44
9	V	268.5	5 23	12 34 24 .1	19 46	22 07	11 48
10	S	269.5	5 24	12 34 15 .5	19 44	22 41	12 55
11	D	270.5	5 25	12 34 06 .4	19 43	23 22	14 02
12	L	271.5	5 26	12 33 56 .7	19 41	—	15 07
13	M	272.5	5 28	12 33 16 .4	19 40	0 13	16 08
14	M	273.5	5 29	12 33 35 .6	19 38	1 14	17 02
15	G	274.5	5 30	12 33 24 .3	19 37	2 25	17 48
16	V	275.5	5 31	12 33 12 .5	19 35	3 43	18 27
17	S	276.5	5 32	12 33 00 .2	19 34	5 03	19 01
18	D	277.5	5 34	12 32 47 .3	19 32	6 24	19 31
19	L	278.5	5 35	12 32 33 .9	19 30	7 43	19 59
20	M	279.5	5 36	12 32 20 .1	19 29	9 00	20 28
21	M	280.5	5 37	12 32 05 .7	19 27	10 15	20 58
22	G	281.5	5 38	12 31 50 .9	19 25	11 28	21 31
23	V	282.5	5 40	12 31 35 .6	19 24	12 37	22 08
24	S	283.5	5 41	12 31 19 .9	19 22	13 41	22 50
25	D	284.5	5 42	12 31 03 .7	19 20	14 38	23 38
26	L	285.5	5 43	12 30 47 .1	19 18	15 29	—
27	M	286.5	5 44	12 30 30 .1	19 17	16 12	0 30
28	M	287.5	5 46	12 30 12 .6	19 15	16 49	1 27
29	G	288.5	5 47	12 29 54 .8	19 13	17 20	2 27
30	V	289.5	5 48	12 29 36 .7	19 11	17 47	3 27
31	S	290.5	5 49	12 29 18 .2	19 09	18 11	4 29

Fasi lunari { **L. P.** il 3 a 4h57m **L. N.** il 17 a 20h02m
U. Q. l'11 a 3h46m **P. Q.** il 24 a 16h38m

Luna apogea il 3 a 2h; perigea il 17 a 8h
Il crepuscolo civile dura 34m all'inizio e 30m alla fine del mese.

SETTEMBRE

Data		G. G. 2442...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramonta	LUNA sorge	LUNA tramonta
1	D	291.5	5h50m	12h28m59s.3	19h08m	18h34m	5h30m
2	L	292.5	5 52	12 28 40 .2	19 06	18 57	6 31
3	M	293.5	5 53	12 28 20 .8	19 04	19 20	7 33
4	M	294.5	5 54	12 28 01 .1	19 02	19 44	8 36
5	G	295.5	5 55	12 27 41 .2	19 00	20 12	9 40
6	V	296.5	5 56	12 27 21 .1	18 58	20 43	10 46
7	S	297.5	5 58	12 27 00 .8	18 56	21 22	11 52
8	D	298.5	5 59	12 26 40 .3	18 55	22 08	12 56
9	L	299.5	6 00	12 26 19 .6	18 53	23 03	13 57
10	M	300.5	6 01	12 25 58 .8	18 51	—	14 52
11	M	301.5	6 02	12 25 37 .9	18 49	0 08	15 40
12	G	302.5	6 03	12 25 16 .9	18 47	1 20	16 21
13	V	303.5	6 05	12 24 55 .8	18 45	2 37	16 56
14	S	304.5	6 06	12 24 34 .6	18 43	3 55	17 27
15	D	305.5	6 07	12 24 13 .4	18 41	5 14	17 57
16	L	306.5	6 08	12 23 52 .2	18 39	6 32	18 25
17	M	307.5	6 09	12 23 30 .9	18 38	7 49	18 55
18	M	308.5	6 11	12 23 09 .6	18 36	9 05	19 28
19	G	309.5	6 12	12 22 48 .4	18 34	10 17	20 04
20	V	310.5	6 13	12 22 27 .1	18 32	11 25	20 45
21	S	311.5	6 14	12 22 05 .9	18 30	12 27	21 32
22	D	312.5	6 15	12 21 44 .8	18 28	13 22	22 24
23	L	313.5	6 17	12 21 23 .7	18 26	14 08	23 20
24	M	314.5	6 18	12 21 02 .8	18 24	14 47	—
25	M	315.5	6 19	12 20 42 .0	18 22	15 21	0 19
26	G	316.5	6 20	12 20 21 .3	18 20	15 49	1 19
27	V	317.5	6 22	12 10 00 .8	18 18	16 15	2 20
28	S	318.5	6 23	12 19 40 5	18 16	16 38	3 21
29	D	319.5	6 24	12 19 20 .4	18 15	17 01	4 22
30	L	320.5	6 25	12 19 00 .6	18 13	17 24	5 24

Fasi lunari { **L. P.** l' 1 a 20h25m — **L. N.** il 16 a 03h45m
U. Q. il 9 a 13h01m — **P. Q.** il 23 a 08h08m

Luna perigea il 14 a 17h; apogea il 26 a 18h.
Il sole entra nel segno della Bilancia il 23 a 10h59m (inizio dell'autunno).
Il crepuscolo civile dura circa 30m all'inizio e 33m alla fine del mese.

OTTOBRE

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	M	321.5	6^h26^m	$12^h18^m41^s.0$	18^h11^m	17^h49^m	6^h27^m
2	M	322.5	6 28	12 18 21 .7	18 09	18 16	7 32
3	G	323.5	6 29	12 18 02 .6	18 07	18 47	8 37
4	V	324.5	6 30	12 17 44 .0	18 05	19 23	9 44
5	S	325.5	6 31	12 17 25 .7	18 03	20 07	10 49
6	D	326.5	6 33	12 17 07 .7	18 01	20 59	11 51
7	L	327.5	6 34	12 16 50 .2	18 00	22 00	12 47
8	M	328.5	6 35	12 16 33 .1	17 58	23 08	13 36
9	M	329.5	6 36	12 16 16 .4	17 56	—	14 18
10	G	330.5	6 38	12 16 00 .2	17 54	0 21	14 54
11	V	331.5	6 39	12 15 44 .5	17 52	1 36	15 26
12	S	332.5	6 40	12 15 29 .2	17 51	2 52	15 55
13	D	333.5	6 42	12 15 14 .5	17 49	4 08	16 23
14	L	334.5	6 43	12 15 00 .4	17 47	5 24	16 52
15	M	335.5	6 44	12 14 46 .7	17 45	6 39	17 23
16	M	336.5	6 45	12 14 33 .6	17 43	7 53	17 58
17	G	337.5	6 47	12 14 21 .1	17 42	9 04	18 38
18	V	338.5	6 48	12 14 09 .2	17 40	10 10	19 23
19	S	339.5	6 49	12 13 57 .9	17 38	11 09	20 14
20	D	340.5	6 51	12 13 47 .2	17 37	12 00	21 09
21	L	341.5	6 52	12 13 37 .1	17 35	12 43	22 08
22	M	342.5	6 53	12 13 27 .6	17 33	13 19	23 08
23	M	343.5	6 55	12 13 18 .8	17 32	13 50	—
24	G	344.5	6 56	12 13 10 .7	17 30	14 16	0 09
25	V	345.5	6 57	12 13 03 .3	17 28	14 41	1 09
26	S	346.5	6 59	12 12 56 .5	17 27	15 04	2 10
27	D	347.5	7 00	12 12 50 .5	17 25	15 27	3 12
28	L	348.5	7 01	12 12 45 .2	17 24	15 51	4 14
29	M	349.5	7 03	12 12 40 .7	17 22	16 17	5 18
30	M	350.5	7 04	12 12 36 .9	17 21	16 47	6 24
31	G	351.5	7 06	12 12 33 .8	17 19	17 22	7 31

Fasi lunari:
- L. P. l' 1 a 11^h38^m
- U. Q. l' 8 a 20^h46^m
- L. P. il 31 a 2^h19^m
- L. N. il 15 a 13^h25^m
- P. Q. il 23 a 02^h53^m

Luna perigea il 12 a 17^h; apogea il 24 a 12^h.
Il crepuscolo civile dura circa 29^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

NOVEMBRE

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	V	352.5	7^h07^m	$12^h12^m31^s.6$	17^h18^m	18^h04^m	8^h38^m
2	S	353.5	7 08	12 12 30 .2	17 17	18 55	9 43
3	D	354.5	7 10	12 12 29 .5	17 15	19 54	10 42
4	L	355.5	7 11	12 12 29 .8	17 14	21 01	11 34
5	M	356.5	7 13	12 12 30 .8	17 12	22 12	12 18
6	M	357.5	7 14	12 12 32 .7	17 11	23 25	12 55
7	G	358.5	7 15	12 12 35 .4	17 10	—	13 27
8	V	359.5	7 17	12 12 39 .0	17 09	0 39	13 57
9	S	360.5	7 18	12 12 43 .5	17 07	1 53	14 24
10	D	361.5	7 19	12 12 48 .9	17 06	3 07	14 52
11	L	362.5	7 21	12 12 55 .1	17 05	4 20	15 22
12	M	363.5	7 22	12 13 02 .1	17 04	5 33	15 54
13	M	364.5	7 24	12 13 10 .5	17 03	6 44	16 31
14	G	365.5	7 25	12 13 18 .8	17 02	7 52	17 13
15	V	366.5	7 26	12 13 28 .4	17 01	8 55	18 02
16	S	367.5	7 28	12 13 38 .9	17 00	9 50	18 56
17	D	368.5	7 29	12 13 50 .2	16 59	10 36	19 54
18	L	369.5	7 30	12 14 02 .3	16 58	11 16	20 55
19	M	370.5	7 32	12 14 15 .2	16 57	11 49	21 56
20	M	371.5	7 33	12 14 29 .0	16 56	12 17	22 57
21	G	372.5	7 34	12 14 43 .5	16 55	12 42	23 57
22	V	373.5	7 36	12 14 58 .8	16 54	13 06	—
23	S	374.5	7 37	12 15 14 .9	16 54	13 28	0 58
24	D	375.5	7 38	12 15 31 .8	16 53	13 52	1 59
25	L	376.5	7 40	12 15 49 .4	16 52	14 16	3 02
26	M	377.5	7 41	12 16 07 .7	16 52	14 44	4 06
27	M	378.5	7 42	12 16 26 .8	16 51	15 17	5 13
28	G	379.5	7 43	12 16 46 .6	16 51	15 57	6 21
29	V	380.5	7 44	12 17 07 .1	16 50	16 45	7 28
30	S	381.5	7 46	12 17 28 .3	16 50	17 42	8 31

Fasi lunari { **U. Q.** il 7 a 03^h47^m — **P. Q.** il 21 a 23^h39^m
L. N. il 14 a 01^h53^m — **L. P.** il 29 a 16^h10^m

Luna perigea l'8 a 05^h; apogea il 21 a 09^h.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 32^m alla fine del mese.

DICEMBRE

Data		G. G. 2442...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramonta	sorge	tramonta
1	D	382.5	7^h47^m	$12^h17^m50^s.1$	16^h49^m	18^h48^m	9^h27^m
2	L	383.5	7 48	12 18 12 .7	16 49	20 00	10 15
3	M	384.5	7 49	12 18 35 .7	16 48	21 15	10 56
4	M	385.5	7 50	12 18 59 .6	16 48	22 30	11 30
5	G	386.5	7 51	12 19 24 .0	16 48	23 44	12 00
6	V	387.5	7 52	12 29 48 .9	16 48	—	12 29
7	S	588.5	7 53	12 20 14 .4	16 48	0 57	12 56
8	D	389.5	7 54	12 20 40 .5	16 47	2 09	13 24
9	L	390.5	7 55	12 21 07 .0	16 47	3 20	13 54
10	M	391.5	7 56	12 21 34 .0	16 47	4 30	14 29
11	M	392.5	7 57	12 22 01 .4	16 47	5 38	15 08
12	G	393.5	7 58	12 22 29 .3	16 47	6 42	15 53
13	V	394.5	7 59	12 22 57 .5	16 47	7 40	16 45
14	S	395.5	8 00	12 23 26 .0	16 48	8 30	17 42
15	D	396.5	8 00	12 23 54 .8	16 48	9 12	18 41
16	L	397.5	8 01	12 24 23 .9	16 48	9 48	19 43
17	M	398.5	8 02	12 24 53 .2	16 48	10 18	20 44
18	M	399.5	8 03	12 25 22 .7	16 49	10 45	21 45
19	G	400.5	8 03	12 25 52 .3	16 49	11 09	22 45
20	V	401.5	8 04	12 26 22 .0	16 49	11 31	23 45
21	S	402.5	8 04	12 26 51 .8	16 50	11 54	—
22	D	403.5	8 05	12 27 21 .7	16 50	12 17	0 46
23	L	404.5	8 05	12 27 51 .5	16 51	12 43	1 49
24	M	405.5	8 06	12 28 21 .3	16 51	13 13	2 53
25	M	406.5	8 06	12 28 51 .1	16 52	13 48	3 59
26	G	407.5	8 06	12 29 20 .8	16 53	14 31	5 06
27	V	408.5	8 07	12 29 50 .3	16 53	15 24	6 12
28	S	409.5	8 07	12 30 19 .7	16 54	16 27	7 12
29	D	410.5	8 07	12 30 49 .0	16 55	17 38	8 05
30	L	411.5	8 07	12 31 18 .0	16 56	18 54	8 51
31	M	412.5	8 08	12 31 46 .7	16 56	20 12	9 29

Fasi lunari { **U. Q.** il 7 a 03^h47^m — **P. Q.** il 21 a 23^h39^m
L. N. il 14 a 01^h53^m — **L. P.** il 29 a 04^h51^m

Luna apogea il 19 a 5^h; perigea il 31 a 1^h.
Il sole entra nel segno del Capricorno il 22 a 6^h57^m (inizio dell'inverno).
Il crepuscolo civile dura circa 32^m all'inizio e 33^m alla fine del mese.

I pianeti nel 1974

Cominceremo al solito dai pianeti interni, e cioè *Mercurio* e *Venere*, la cui osservabilità dipende dalla loro *elongazione*, cioè dall'angolo geocentrico che li separa prospetticamente dal sole.

La Tabella I riporta le epoche di massima elongazione di *Mercurio*, coi diametri apparenti (in secondi d'arco) e le magnitudini relativi a tali epoche.

TABELLA I

Massime elongazioni di Mercurio

Est (serotino)				Ovest (mattutino)			
Data	Elong.	Diam.	Magn.	Data	Elong.	Diam.	Magn.
Feb 9 a 9h	18°	6".96	—0.2	Mar 23 a 21h	28°	7".46	+0.5
Giu 4 a 8h	24	8 .06	+0.7	Lug 22 a 10h	20	7 .80	+0.5
Ott 1 a 11h	26	6 .70	+0.2	Nov 10 a 13h	19	6 .82	—0.3

Mentre il diametro apparente del pianeta dipende soltanto dalla sua distanza dalla Terra, la sua magnitudine dipende prevalentemente dalla superficie illuminata dal sole, che il pianeta rivolge verso di noi. Per questo motivo le epoche di massima luminosità (26 Gennaio, 6 Maggio, 16 Agosto e alla fine dell'anno) non coincidono con quelle di massima elongazione. La visibilità dipende anche in larga misura dall'inclinazione fra l'eclittica e l'orizzonte dell'osservatore: tipico il caso di Venere, la quale nella seconda metà del 1973 brillava fulgidissima nel cielo australe, mentre da noi si perdeva ben presto nella foschia dell'orizzonte.

Venere raggiungerà quest'anno la massima elongazione Ovest (46°) il 27 Febbraio alle 13^h, sempre restando però a Sud dell'equatore celeste. La sua magnitudine sarà —4.3 all'inizio dell'anno, quando sarà ancora un astro vespertino, e alla fine di Febbraio, dopo essere stata in congiunzione inferiore col sole la sera del 23 Gennaio; per poi ridursi gradualmente nel corso successivo del 1974.

Secondo il consueto, la Tabella II riporta alcuni dati relativi a questo pianeta, per l'inizio di ogni mese e per il 1° Gennaio 1975. Nella colonna « Transito » è indicato l'intervallo di tempo intercorso fra il passaggio al meridiano di Venere e quello del sole. Il segno + corrisponde alla visibilità serotina; il segno — alla visibilità mattutina.

TABELLA II

Dati per l'osservazione di Venere

Data	Diam.	Magn.	Transito	Data	Diam.	Magn.	Transito
Gen	50".7	$-4^m.3$	$+2^h07^m$	Lug	12".7	$-3^m.4$	-2^h21^m
Feb	60 .1	—3 .7	—1 02	Ago	11 .3	—3 .3	—1 46
Mar	39 .6	—4 .3	—2 42	Set	10 .4	—3 .4	—1 05
Apr	25 .6	—4 .0	—2 55	Ott	10 .0	—3 .4	—0 32
Mag	18 .8	—3 .7	—2 45	Nov	9 .8	—3 .5	—0 04
Giu	15 .0	—3 .5	—2 36	Dic	9 .9	—3 .5	+0 26
				Gen 75	10 .2	—3 .4	+0 59

Come si vede, il 1974 non sarà un'annata molto favorevole per l'osservazione di Venere.

Marte, all'inizio dell'anno, è ancora molto vicino alla Terra e ben osservabile nella prima parte della notte. Tuttavia esso tramonterà sempre più presto e il suo diametro e, infine, la sua luminosità andranno diminuendo rapidamente. Alla metà di Ottobre sarà in congiunzione col sole e la sua distanza sarà ormai di 390 milioni di km, dai 120 milioni che era all'inizio del '74. Anche la sua magnitudine, da —0.2 il 1° Gennaio sarà rapidamente ridotta a +1.4 il 1° Aprile, quando passerà al meridiano soltanto 4^h 33^m dopo il sole.

Giove sarà all'opposizione la sera del 5 Settembre e brillerà in quell'epoca per tutta la notte come un astro di magnitudine —2.5. Sia pur lentamente, le condizioni di osservabilità di questo massimo pianeta vanno migliorando per noi che lo osserviamo dall'emisfero boreale della Terra. All'epoca dell'opposizione, Giove sarà soltanto 8° al di sotto dell'equatore celeste, e quindi abbastanza alto sul nostro orizzonte, restando ben visibile durante l'estate e fino all'autunno inoltrato.

I dati riguardanti l'opposizione dei pianeti esterni e di alcuni fra i principali asteroidi sono riportati come di consueto nella Tabella III.

TABELLA III

I pianeti esterni e i quattro maggiori asteroidi all'epoca dell'opposizione

Pianeta	Data	Dist. minima in u.a.	Magn.	Diametro
Marte	....	0.8436 il 1° Gennaio	—0.2	11".10
Giove	Set 5	3.9776 il 6 Settembre	—2.5	46 .22
Saturno	....	8.0446 il 1° Gennaio	—0.2	18 .54
		8.0514 il 31 Dicembre	—0.2	18 .52
Urano	Apr 16	17.4298 il 17 Aprile	+5.7	3 .94
Nettuno	Mag 30	29.2925 il 31 Maggio	+7.7	2 .50
Plutone	Mar 26	29.9786 il 30 Marzo	14:	..
Cerere	Set 1	1.996 il 31 Agosto	7.3	..
Pallade	Lug 24	2.567 il 25 Luglio	9.2	..
Giunone	Set 5	1.322 il 15 Settembre	8.1	..
Vesta	Mar 31	1.264 il 5 Aprile	5.9	..

Le migliori condizioni di visibilità di *Saturno* si avranno all'inizio dell'anno, dopo che questo pianeta si è trovato in opposizione rispetto al sole alla fine del 1973. In congiunzione col sole il 30 Giugno, ricomincerà ad esser visibile come astro del mattino, per ritornare a brillare nelle fredde notti di Dicembre, in vista dell'opposizione che Saturno raggiungerà soltanto agli inizi del 1975.

La situazione di *Urano*, *Nettuno* e *Plutone* non cambia di molto rispetto al 1973, data la lentezza del loro moto planetario rispetto

alle stelle. Come si può desumere dalla Tabella III, le condizioni di osservabilità saranno al meglio durante la primavera per tutti e tre questi lontani pianeti. Plutone continua ad avvicinarsi a noi, e nel 1979 penetrerà entro l'orbita di Nettuno, che fu forse il suo antico padrone.

Eclissi e occultazioni

Durante il 1974 si avranno quattro eclissi, due totali e due parziali; due di sole e due di luna. Nella notte fra il 4 e il 5 Giugno si verificherà un'*eclisse parziale di luna*, visibile in Italia durante la prima parte della notte. La luna entrerà nell'ombra proiettata dalla Terra alle $21^h\ 39^m$ del 4 Giugno, per uscirne alle $0^h\ 53^m$ del giorno successivo, rimanendo immersa nell'ombra fino all'83 per cento del suo diametro (fase massima alle $23^h\ 16^m$).

Mezza lunazione dopo, e più precisamente il 20 Giugno, si verificherà un'*eclisse totale di sole*. La striscia della totalità attraversa l'Oceano Indiano da 60° di longitudine Est, per affacciarsi sul Pacifico fino a 145° di longitudine Est, molto a Sud dell'isola di Tasmania, senza toccare mai la terraferma, se si fa eccezione per la estrema punta sud-occidentale dell'Australia. È curioso che anche in questo caso la linea centrale rimarrà al largo del continente, sia pure di poche miglia, e gli osservatori potranno soltanto trarre profitto della semi-larghezza di tale striscia, che è di quasi 100 miglia marine.

Il 29 Novembre si avrà un'*eclisse totale di luna*, visibile in Italia soltanto nelle sue fasi finali. Il massimo del fenomeno si avrà infatti alle $16^h\ 13^m$ e la totalità finirà alle $16^h\ 52^m$.

Mezzo mese sinodico dopo, e cioè il 13 Dicembre, seguirà una *eclisse parziale di sole* (0.827 del diametro) invisibile in Italia.

A mezzanotte del 2 Marzo Saturno sarà occultato dalla luna, e il 17 Luglio a mezzogiorno Venere subirà la stessa vicenda. Nessuna stella brillante sarà occultata dalla luna durante il 1974.

Attività dell'Osservatorio

La presente relazione si riferisce al periodo che va dal 1º Novembre 1972 al 31 Ottobre 1973, e si ricollega al rapporto precedente, stampato nell'Annuario 1973.

1. - Personale

Co 15 Novembre 1972 il dott. E. Zanoner è stato esonerato dall'incarico di aiuto-astronomo. Alla stessa data il dott. R. Vietri e il 1º Agosto 1973 la dott.ssa M. Boggio si sono dimessi dall'incarico di Tecnico laureato. Il sig. E. Anderlucci, tecnico esecutivo di ruolo, di ritorno dal servizio militare, ha ripreso il suo posto all'Osservatorio con l'8 Novembre 1972.

Col 1º Maggio hanno preso servizio come calcolatori incaricati i sigg. Luciano Lorenzi e Renato Pannunzio.

Continuano a prestare la loro opera come collaboratori esterni la dott.ssa M. A. Vogliotti per lavoro scientifico, la sig.na V. Boggione per l'amministrazione e la segreteria e la sig.na L. Bacchelli per la misura delle lastre. Collaborano all'attività scientifica dello Osservatorio anche il prof. Vittorio Banfi, libero docente al Politecnico di Torino, l'ing. Giovanni Ugues, esperto elettronico, il dott. Giorgio Aimetti, laureato in Fisica con tesi in Astronomia e infine l'ing. M. A. Tamagno, amico di antica data dell'Osservatorio, ormai libero da impegni professionali. Il dott. Giorgio Sedmak e il sig. Sergio Furlani, dell'Osservatorio astronomico di Trieste, stanno anche collaborando attivamente, come si dirà più avanti.

Continuando le note difficoltà nel reperimento del personale, specialmente laureato, lo scrivente ritiene di far fronte a questa situazione polarizzando verso l'Osservatorio e stimolando l'attività di ricerca di cooperatori esterni assai qualificati, di cui non manca la disponibilità negli ambienti scientifici della città.

2. - Riassetto edilizio e attrezzature

L'avvenimento più importante e, possiamo dirlo, decisivo nel piano di ristrutturazione di questo Osservatorio è stata la consegna del riflettore astrometrico REOSC e la sua installazione nel nuovo edificio, che è già in grado di ospitarlo, anche se restano da fare alcuni ritocchi prima che l'opera edilizia possa dirsi compiuta. Lo strumento arrivò all'Osservatorio il 16 Aprile e il montaggio fu eseguito fra l'8 Giugno e il 20 Giugno 1973. Le prove sono cominciate subito, con ottimi risultati preliminari, di cui diremo nel paragrafo seguente.

A parte questo evento di portata eccezionale nella storia dell'Osservatorio, non sono da sottovalutare gli sforzi compiuti e i risultati raggiunti nel campo delle attrezzature ausiliarie. Sotto la guida dell'ing. Ugues, il nostro Anderlucci ha completato finalmente il dispositivo per la semiautomazione del misuratore Gaertner, che opera su di una coordinata. La Veb Zeiss ha consegnato, sia pure con molto ritardo, l'Ascorecord, che offrirà le stesse prestazioni, ma su due coordinate. Tuttavia manca ancora l'interfaccia che trasmette gli impulsi dai regoli micrometrici al calcolatore. Intanto abbiamo già commissionato ai tecnici dell'Osservatorio di Trieste il còmpito di trasformare l'altro misuratore di coordinate Zeiss, in modo da metterlo in grado di effettuare impersonalmente la puntata e registrare automaticamente i valori delle x e delle y.

Il vecchio registratore a striscia di carta dello strumento dei passaggi Bamberg N. 15000 è stato sostituito (Maggio 1973) da un moderno sistema elettronico di acquisizione di dati (AR 1261-AR 1241), costruito presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris », con le speciali cure dell'ing. G. Rovera. È stato anche ordinato un trasduttore ottico assoluto, in sostituzione della vecchia

Tavola 1 - Veduta aerea della collina dell'Osservatorio. In primo piano la nuova cupola per il riflettore astrometrico di 105 cm di apertura.

Tavola 2 - L'edificio che ospita il nuovo riflettore astrometrico.

tamburella a contatti elettrici, per una maggiore garanzia di sicurezza nella acquisizione degli impulsi forniti dal micrometro impersonale oculare. È stata installata (C. Moranzino ed E. Anderlucci) una mira meridiana ottica sulla collina di Superga, per il controllo diurno e notturno dell'azimuth. Anche al secondo strumento dei passaggi, installato nella II sala meridiana recentemente ricostruita, è stata sostituita la tamburella del micrometro con un'altra gentilmente avuta in prestito dall'Osservatorio astronomico di Roma, per l'interessamento del prof. G. Caprioli.

Infine, l'officina è stata trasferita nei nuovi locali, con un reparto per il lavoro elettronico ed uno per quello meccanico. Il tornio è stato revisionato. È stato posto un impianto elettrico e un collegamento telefonico fra la cupola del Merz-Morais e quella del REOSC.

È stata un'annata molto densa di lavoro per i nostri tecnici, Anderlucci, De Sanctis, Di Battista e Fornaro, ai quali vogliamo esprimere qui il nostro riconoscimento.

3. - Attività scientifica e didattica

Nel periodo cui si riferisce la presente relazione, C. Moranzino ha effettuato 32 determinazioni di tempo con lo strumento dei passaggi Bamberg N. 15000. I risultati di questo lavoro sono riportati sui Bollettini, che continuiamo a pubblicare quadrimestralmente. Alle riduzioni collabora con Moranzino anche il rag. G. Chiumiento al quale sono tuttavia affidate anche molte incombenze di natura amministrativa. Anche se sarà compiuto ogni sforzo per realizzare quei miglioramenti tecnici che si renderanno opportuni, il servizio del tempo con lo strumento dei passaggi è ormai avviato in modo regolare e continuativo. Dei criteri cui esso si ispira ha riferito C. Moranzino in una nota pubblicata sulle « Memorie della Società Astronomica Italiana » e in un articolo annesso al Bollettino N. 5 del *Time Service*.

Intanto stiamo cercando di formare un gruppo di lavoro per avviare osservazioni continuative e sistematiche anche col secondo strumento dei passaggi, nell'altra sala meridiana.

La dott.ssa Boggio e il dott. Zappalà si sono recati nel Dicembre 1972 all'Osservatorio di Bruxelles, dove sono stati validamente indottrinati sulle tecniche di osservazione dei pianetini e di elaborazione dei dati dallo specialista prof. Henry Debehogne, che poi abbiamo avuto con piacere nostro ospite a Pino Torinese (Febbraio 1973). A lui desideriamo esprimere il nostro più cordiale ringraziamento. Le osservazioni vengono adesso elaborate col calcolatore elettronico, applicando un apposito programma per la determinazione delle orbite (Vaghi e Zappalà). Per un potenziamento di questa attività l'Osservatorio è stato allacciato a un grande calcolatore, mediante un terminale.

Nel quadro di quella revisione dei programmi di ricerca, di cui si diceva nella precedente relazione, la nostra attività nel campo dei pianetini è ora caratterizzata da una scelta ispirata da criteri strettamente scientifici di quegli oggetti, dei quali più interessa la determinazione e il controllo della posizione orbitale. Il programma di lavoro è dunque ormai ben avviato (Vaghi, Zappalà) al rifrattore Merz-Morais, dopo che sono stati messi in opera i dispositivi per la lettura della declinazione e dell'angolo orario (Fracastoro, Zappalà). Questo strumento, grazie anche all'opera dei tecnici De Sanctis e Di battista, ha dato risultati tecnici anche migliori del previsto, riuscendo a fotografare oggetti fino alla 17ª magnitudine e dimostrandosi capace di coprire un campo di almeno 100′, per cui sono in via di costruzione chassis per lastre 20 × 20 cm, invece che 16 × 16 cm. Col Merz-Morais sono state fotografate le comete Kearns-Kwee e Kojima (1972 j) (Vaghi e Zappalà, con l'assidua cooperazione di Lorenzi e Pannunzio).

Prosegue intanto l'attività, diciamo così normale, di ricerca sui pianetini con l'astrografo Zeiss; le lastre, prese precipuamente dal tecnico Ferreri, vengono elaborate da un gruppo di astronomi (Vogliotti, Zappalà) coadiuvati dal tecnico De Sanctis. Le coordinate delle stelle di riferimento vengono ora dedotte dal recente Catalogo dello *Smithsonian Astrophysical Observatory*, tenendo conto anche dei loro moti propri. È a buon punto la riduzione delle lastre prese nel 1972 e nel 1973. Sono stati pubblicati i risultati delle osservazioni di pianetini effettuate nel 1971.

L'attività del dott. SCALTRITI è particolarmente legata al riflettore fotometrico Marcon, col quale egli ha osservato alcune binarie ad eclisse, con la collaborazione del tecnico ANDERLUCCI, e dello scrivente per quanto concerne la scelta dei programmi. È stata completata un'estesa indagine osservazionale sul sistema *UX Mon*, nell'intento di studiare la causa delle sue variazioni luminose fuori eclisse. A tal fine lo SCALTRITI si è recato anche per due mesi (Febbraio e Marzo 1973) all'Osservatorio Mac Donald nel Texas, ove ha avuto modo di usare quel fotometro rapido di NATHER e WARNER, cui si ispira il nuovo fotometro multifunzione in costruzione a Trieste, di cui si è detto nel paragrafo precedente. SCALTRITI ha anche osservato fotoelettricamente altre binarie ad eclisse con periodo relativamente lungo (*V* 889 *Aql*, *DI Her*, *AW Her* e *DF Peg*), nonché *V* 388 *Cyg* ($P = 0.^{d}859$) e *DM Per* ($P = 2.^{d}73$). Ha anche accertato la non variabilità della stella BD $+74^{o}$ 877, che si presumeva fosse una binaria ad eclisse con periodo uguale a $0.^{d}18$. Infine, in collaborazione con G. AIMETTI, sta effettuando uno studio comparativo sui vari metodi di elaborazione computerizzata delle curve di luce delle binarie ad eclisse.

Proseguono gli studi teorici sul sistema solare: a questo proposito desideriamo segnalare il lavoro del nostro cooperatore esterno, prof. V. BANFI, in corso di stampa sulle Memorie della Società Astronomica italiana e che tratta dell'applicazione del teorema di Bendixon al problema ristretto dei tre corpi e dimostra la stabilità orbitale di un asteroide soggetto a grandi oscillazioni nel punto lagrangiano L_4. Il dott. VAGHI ha continuato i suoi studi sull'evoluzione orbitale delle comete della famiglia di Giove e sulle loro caratteristiche dinamiche. Una nota sull'argomento sarà pubblicata su Astronomy & Astrophysics.

Il dott. VAGHI sta ora occupandosi anche della biblioteca, con la preziosa collaborazione della sig.na M. MARINI, la quale svolge anche mansioni di segreteria. Insieme con SCALTRITI, egli ha collaborato con lo scrivente nel corso di Astronomia all'Università, in specie per quanto concerne lo svolgimento delle esercitazioni. Sono state seguite due tesi di laurea: Attilio GRECO (I moti interni delle Pleiadi, sotto la guida di M. A. VOGLIOTTI) e Giorgio AIMETTI (Metodi

computerizzati per l'analisi delle curve di luce delle binarie ad eclisse, sotto la guida di F. SCALTRITI).

Insieme con gli astrofili ing. E. RAVA e dott. B. ELLENA, lo scrivente ha partecipato ad un viaggio organizzato per l'osservazione dell'eclisse totale di sole del 30 Giugno 1973, nel Niger. Di questa spedizione è stato riferito da RAVA in occasione della XVII Riunione della Società Astronomica Italiana tenutasi a Bologna dal 26 al 28 Ottobre, riunione cui hanno partecipato SCALTRITI, VOGLIOTTI, TAMAGNO, MORANZINO e lo scrivente. Di tale spedizione sarà detto più ampiamente in un articolo a parte di questo stesso Annuario.

Dall'11 Agosto al 6 Settembre lo scrivente si è recato in Australia per partecipare prima al Simposio N. 61 dell'Unione Astronomica Internazionale « New Problems in Astrometry » (Perth, W.A., 13-17 Agosto) e successivamente alla XV Assemblea generale dell'UAI (Sydney, N.S.W., 20-29 Agosto 1973). Con l'occasione ha tenuto una conferenza presso la *School of History and Philosophy of Science* dell'Università del *New South Wales* (Theories on the origin of the solar system) e un'altra presso la *Astronomical Society of Victoria* a Melbourne (The nearby stars). Durante la XV Assemblea, ove ha svolto le mansioni di capo della delegazione italiana, ha partecipato ai lavori delle commissioni di cui fa parte, presentando alla Commissione 42 (Close Binaries) un suo studio su « Progress in Eclipsing Binaries Observation & plans for future work ». Nel Giugno di questo anno lo scrivente ha tenuto una commemorazione dell'astronomo K. SCHWARZSCHILD, nel primo centenario della nascita, presso l'Istituto Nazionale di Ottica in Arcetri-Firenze.

Il 24 Novembre 1972 la RAI aveva trasmesso sul III Programma una sua conversazione sul tema: « Condizioni fisiche e possibilità di vita nel sistema solare ». Questa conversazione sarà inclusa fra le publicazioni « fuori serie » dell'Osservatorio.

Terminavamo la nostra precedente relazione con un amaro commento sul modo con cui il Consiglio Nazionale delle Ricerche svolge quella mansione fondamentale, che dovrebbe consistere nel promuovere e finanziare la ricerca, in un clima di competenza e di fiducia, al di fuori delle rèmore ministeriali. Ebbene, parafrasando una celebre affermazione, verrebbe voglia di dire che la Scienza è una

Tavola 3 - Il nuovo riflettore astrometrico di 105 cm di apertura, costruito dalla REOSC di Ballainvilliers (Parigi).

cosa troppo seria per lasciarla gestire agli scienziati. Valga, come esempio, la nostra vicenda: proprio mentre l'entrata in funzione del nuovo telescopio astrometrico ci avvicinava al compimento di quell'opera di potenziamento, cui stiamo dedicandoci (il plurale non è majestatico, ma vuol sottolineare uno sforzo collettivo che non teme il confronto con qualsiasi altra sede astronomica italiana) ormai da sette anni, giungeva la notizia che il Comitato per le Scienze fisiche del C.N.R. aveva deciso di includere la nostra Unità di Ricerca « Astrometria Generale » fra quelle che verranno depennate dal Gruppo Nazionale di Astronomia (l'organo che collega la ricerca periferica col C.N.R.). Quest'ultimo consesso, formato da astronomi, aveva espresso a larga maggioranza parere contrario, dopo un'appassionata quanto facile perorazione dello scrivente sul nostro diritto non dico a sopravvivere, quanto a compiere un balzo in avanti nella scala dei valori, sia per le migliorate attrezzature, sia perchè le nostre ricerche costituiscono una componente essenziale nella ricerca astronomica italiana. Tuttavia il Comitato, in base ad informazioni vaghe e indirette, ha mantenuto il pollice verso. Vale la pena di precisare che nessun membro del Comitato, nemmeno l'Astronomo che ne fa parte, è stato mai quassù, e in sette anni di lavoro non c'è ormai quasi più nulla che non sia nuovo.

Mario G. Fracastoro
Direttore

BIBLIOGRAFIA: (a) *Contributi:*

N. 65 - S. Vaghi - *The origin of Jupiter's family of comets* (A & Ap, 24, 107, 1973).

N. 66 - M. A. Vogliotti & V. Zappalà - *Posizioni di pianetini australi* (Mem.S.A.It. 43, 423, 1973).

N. 67 - M. Boggio, M. A. Vogliotti, V. Zappalà - *Posizioni di pianetini nel* 1971 (Mem.S.A.It. 44, 127, 1973).

N. 68 - C. Moranzino - *Instaurazione di un regolare servizio del tempo all'Osservatorio astronomico di Torino* (Mem.S.A.It. 44, 121).

N. 69 - V. Zappalà - *Observations of the comet Kearns-Kwee at the Astr. Obs. of Turin* (Acta Astr. in corso di stampa).

N. 70 - V. Zappalà & S. Vaghi - *A new programme of observations of minor planets at the Astr. Obs. of Turin* (Mem.S.A.It., in corso di stampa).

N. 71 - S. Vaghi & V. Zappalà - *Observations of the asteroids* (262) *Valda and* (616 Elly) (Mem.S.A.It., in corso di stampa).

N. 72 - M. G. Fracastoro - *Progress in Eclipsing Binaries observation & plans for future work* (a sè stante).

N. 73 - S. Vaghi & V. Zappalà - *Observations of comet Kojima* (1972 j) (Acta Astr. in corso di stampa).

N. 74 - V. Banfi - *Applicazione del teorema di Bendixon al problema ristretto dei tre corpi* (in corso di stampa su Mem.S.A.It.).

N. 75 - S. Vaghi - *Orbital Evolution of Comets and Dynamical Characteristics of Jupiter's family* (in corso di stampa su Astronomy & Astrophysics).

(b) *Pubblicazioni fuori serie*

N. 52 - M. G. Fracastoro - *Il sistema solare, oggi* (Giornale di Fisica, 1973).

N. 53 - M. G. Fracastoro - *Karl Schwarzschild* (Necrologio nel I centenario della nascita) (Atti della Fondaz. G. Ronchi).

(c) *Pubblicazioni periodiche:*

Time Service, Bulletin Nrs. 3 (September-December 1972), 4 (January-April 1973), 5 (May-August 1973). Sui bollettini sono riportati risultati delle determinazioni di tempo eseguite. Nel Bollettino N. 5 è anche contenuta una nota di C. Moranzino su « La misura del tempo all'Osservatorio Astronomico di Torino ».

Perturbazioni delle orbite cometarie causate dall'azione dei pianeti maggiori

1. - Generalità

Le comete appartenenti al sistema solare sono distinte, in prima approssimazione, in base alla durata del periodo di rivoluzione attorno al Sole. Le comete che si muovono su ellissi molto allungate sono designate *a lungo periodo* (superiore a 250 anni); mentre quelle che orbitano su ellissi di media o piccola eccentricità sono designate *a breve periodo* (inferiore a 250 anni). A quest'ultimo gruppo dedicherà l'attenzione il presente scritto, in quanto dette comete risentono assai più, nel loro moto complessivo, dell'azione perturbatrice dei grandi pianeti del sistema solare.

Un concetto assai fecondo al fine di inquadrare correttamente il problema è quello della cosidetta sfera di Laplace, ovvero sfera di attività di un pianeta; esso sarà presentato e commentato nelle sue applicazioni al moto delle comete all'interno del sistema solare. Assai importante è anche l'introduzione della costante di Tisserand, per comprendere le linee evolutive delle orbite cometarie; infine si esporranno, nei loro punti generali, le trattazioni più recenti che hanno gettato viva luce sulla possibile risoluzione del complesso problema in oggetto.

2. - Concetto di sfera di attività di un pianeta

Intuitivamente è assai facile comprendere che esista una regione di spazio, circondante un pianeta, tale che la perturbazione, da esso prodotta sul moto della cometa all'interno di detta regione, sia rimarchevole, riducendosi invece a livelli trascurabili all'esterno.

Per precisare in modo rigoroso e quantitativo questo concetto si ricorre alla teoria di Hill, sviluppandone analiticamente alcune conseguenze (bibl. 1). Si impostano cioé le equazioni di moto della cometa assumendo prima un sistema di riferimento eliocentrico e successivamente un sistema di riferimento planetocentrico. In entrambi i casi si calcolano la forza (in modulo) di attrazione (del Sole o del pianeta) e quella di perturbazione (del pianeta o del Sole). Siano esse R ed F nel primo sistema di riferimento, R' ed F' nel secondo sistema di riferimento. Stabilendo la proporzione

$$\frac{F}{R} = \frac{F'}{R'},$$

si otterrà l'equazione di una superficie di una interessante proprietà. In tutti i suoi punti sarà identico considerare il movimento eliocentrico disturbato dalla attrazione del pianeta, oppure il movimento planetocentrico disturbato dalla attrazione del Sole. Si trova che detta superficie non differisce molto dalla superficie sferica, avente centro in quello del pianeta, il cui raggio vale

$$R_A = \mu \frac{2}{5} r'$$

essendo μ il rapporto $\frac{\text{massa del pianeta}}{\text{massa del sole}}$ ed r' il raggio medio dell'orbita planetaria.

All'esterno della superficie sferica si ha

$$\frac{F}{R} < \frac{F'}{R'}$$

ed è quindi opportuno considerare il moto eliocentrico, tenendo conto delle perturbazioni del pianeta. All'interno della superficie sferica si ha

$$\frac{F'}{R'} < \frac{F}{R}$$

è perciò più vantaggioso considerare il movimento planetocentrico tenendo conto delle perturbazioni provenienti dal Sole. Si riporta qui di seguito la tabella dei raggi delle sfere di attività per i diversi pianeti, espressi in U.A.

TABELLA

Mercurio	0,001	Giove	0,322
Venere	0,004	Saturno	0,365
Terra	0,006	Urano	0,346
Marte	0,004	Nettuno	0,580
		Plutone	0,237

Dalla tabella risulta che ai primi quattro pianeti, possedendo essi piccole masse e trovandosi a modeste distanze dal Sole, competono raggi di sfere d'attività insignificanti: ad esempio per la Terra $R_A \cong 900.000$ km, inferiore al triplo della distanza Terra-Luna. I grandi pianeti presentano invece valori di R_A rimarchevoli.

Ancorchè la massa di Giove sia predominante, i valori di R_A per Saturno, Urano e soprattutto per Nettuno superano quello di Giove in virtù delle distanze dal Sole crescenti. Lo stesso Plutone, con la sua piccola massa, essendo però alla maggiore distanza dal Sole, possiede un raggio di sfera d'azione ancora notevole.

3. - La famiglia di Giove - Costante di Tisserand

Un buon numero di comete a breve periodo (73 a tutt'oggi) si muovono prevalentemente in orbite di piccola inclinazione rispetto all'eclittica con distanze afeliache dell'ordine di grandezza della di-

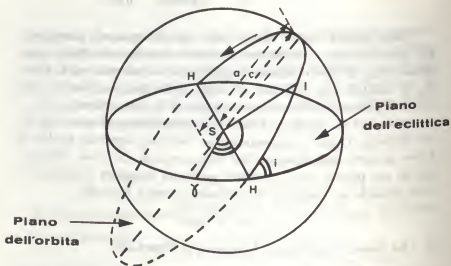
stanza media di Giove dal Sole. Dette comete costituiscono la cosidetta famiglia di Giove. Non v'ha dubbio che esse debbono le loro caratteristiche orbitali alle perturbazioni che Giove (il pianeta più massivo del sistema solare) ha esercitato su ogni cometa della famiglia nel corso dei secoli. In figura sono indicate le grandezze geometriche che individuano la forma, le dimensioni e la posizione dell'orbita ellittica di una cometa all'interno del sistema solare. Esse sono

e = eccentricità dell'orbita = $\frac{c}{a}$

a = semiasse maggiore dell'orbita

$\gamma\widehat{S}H$ = angolo di *longitudine del nodo ascendente*, misurato dal punto vernale γ nel piano dell'eclittica

$\widehat{HSI}$ = angolo detto anche *argomento* di latitudine del perielio

i = angolo di *inclinazione* tra il piano dell'orbita cometaria e il piano della eclittica

Grandezze geometriche che individuano le dimensioni e la forma dell'orbita d'una cometa, nonché la giacitura del piano della sua orbita rispetto al piano dell'eclittica.

Le comete della famiglia di Giove presentano, in media, valori di i, a ed e seguenti

$$i = 20^{\circ} \qquad a = 5 \text{ U.A.} \qquad e = 0{,}2 \div 0{,}3$$

Il fatto indiscutibile che una cometa nelle vicinanze di Giove, distante da esso ad esempio 1U.A., risenta essenzialmente dell'attrazione di Giove e del Sole consentì a Tisserand di applicare, nello studio dell'orbita cometaria, il modello inerente al problema dei tre corpi ristretto nella sua versione tridimensionale (bibl. 2). Egli ne dedusse un criterio di identificazione delle comete assai importante. Per comprendere meglio la portata di questo risultato, si tenga presente che le comete sono corpi celesti di massa estremamente piccola (10^{-10} masse terrestri, ossia circa 6.10^{17} gr) sicché, invece di considerare un problema dei due corpi Sole-cometa, è assai più aderente alla realta il modello interpretativo relativo al problema dei tre corpi e, in particolare, quello ristretto. Infatti la massa della cometa è da ritenersi trascurabile (in confronto a quella del Sole e di Giove) e l'orbita di Giove pressoché circolare.

Sviluppando lo studio analitico Tisserand ha dimostrato che si mantiene immutabile, durante il moto della cometa, la seguente espressione

$$T = \frac{1}{a} + 2\sqrt{a\,(1 - e^2)}\;\cos i, \tag{1}$$

i ed e sono state precedentemente definite, a è misurata in unità della distanza Sole-Giove $\left(\text{ossia } a = \frac{\text{semiasse dell'orbita cometaria}}{\text{raggio medio dell'orbita di Giove}}\right)$.

Questa proprietà ha permesso di formulare un *criterio di identità* delle comete. Un modo per identificare due comete, ossia provare se si tratta dello stesso corpo celeste oppure di due differenti corpi che appaiono in epoche diverse, è quello classico di costruire l'orbita

della prima e calcolare le perturbazioni a cui è soggetta confrontando poi gli elementi ricavati con quelli desunti dalle osservazioni compiute sulla seconda. Utilizzando quanto prima enunciato, il criterio di Tisserand consisterà, in primo luogo, nell'effettuare i rilievi all'epoca 1, siano essi

$$e_1 \quad a_1 \quad i_1 \quad ,$$

e poi i rilievi all'epoca 2, cioé

$$e_2 \quad a_2 \quad i_2 \quad .$$

A questo punto se vale l'uguaglianza

$$\frac{1}{a_1} + 2\sqrt{a_1(1-e^2_1)} \quad \cos i_1 = \frac{1}{a_2} + 2\sqrt{a_2(1-e^2_2)} \quad \cos i_2 ,$$

il criterio è soddisfatto e si procede quindi al calcolo dell'orbita perturbata. Se invece l'uguaglianza non sussiste si tratta di due comete diverse.

Più recentemente la costanza del trinomio di Tisserand è stata presa in considerazione per investigare l'evoluzione delle orbite a partire dall'esterno della sfera di attività di Giove sino alla condizione attuale. Il risultato più importante raggiunto è quello di aver riconosciuto che una buona parte delle comete della famiglia di Giove (precisamente 32 su 73) non sono state direttamente catturate dal sistema Sole-Giove (bibl. 3).

In altre parole i valori della costante *T*, per circa il 40% delle comete della famiglia, sono incompatibili con una originaria orbita parabolica. Ciò mette in dubbio l'ipotesi che la maggioranza delle comete della famiglia di Giove provenga da iniziali orbite paraboliche per essere poi immessa in orbite chiuse a breve periodo, a causa dell'azione perturbatrice del solo Giove. Contemporaneamente ciò rafforza invece l'ipotesi di un più complesso meccanismo di cattura, cui si accennerà nel seguito.

4. - Ricerche di H. I. Kasimirtchak - Polonskaya

Il ruolo dei grandi pianeti nell'evoluzione delle orbite cometarie è da tempo oggetto di intense ricerche (bibl. 4, 5 e 6). Utilizzando le prestazioni dei calcolatori elettronici è possibile investigare le grandi trasformazioni delle orbite e porre in evidenza l'azione determinante dei grandi pianeti. Ad esempio gli studi di Kasimirtchak-Polonskaya hanno mostrato che le costanti T delle comete Schajn-Schaldach, Whipple, Schwassmann-Wachmann valgono rispettivamente 2,928, 2,938 e 2,969, ciò implicando una derivazione da precedenti orbite ellittiche. Più chiaramente detti studi hanno dimostrato che tali comete provengono dalla famiglia di Saturno.

Questi ed altri risultati hanno condotto a concepire un processo di cattura assai più complesso di quello ipotizzato con il semplice intervento di Giove. Ciò in fondo è assai ragionevole riflettendo sul concetto di sfera d'azione, descritto al paragrafo 2, e considerando in più che detta sfera è assai più estesa (rispetto a quella di Giove), per Saturno, Urano e Nettuno, tutti e tre pianeti esterni a Giove stesso. Allora è corretto pensare che il meccanismo di cattura proceda per successivi stadi. Una cometa proveniente dall'estrema periferia del sistema solare è costretta, dalla azione dei pianeti più lontani dal Sole, a mutare la sua orbita da parabolica in ellittica. L'azione secolare dei grandi pianeti agisce come un potente mezzo di trasformazione di queste orbite ellittiche trasferendo le comete dalla sfera di azione di Nettuno via via a quelle dei pianeti più interni sino ad alimentare, come stadio finale del processo, la famiglia di Giove. A riprova di ciò si constata a tutt'oggi che quest'ultima famiglia è assai più numerosa della famiglia di Saturno e di quella di Nettuno.

Concludendo vi sono ancora interrogativi e molti dati d'osservazione da analizzare; resta comunque compiuta una buona strada nella risoluzione di queste interessanti questioni astronomiche.

Vittorio Banfi

BIBLIOGRAFIA

(1) F. Tisserand, *Traité de Mécanique Céleste*, Tome III Gauthier-Villars, Paris.

(2) F. Tisserand, *Traité de Mécanique Céleste*, Tome IV, Gauthier-Villars, Paris.

(3) S. Vaghi, *The Origin of Jupiter's Family of Comets*, Astronomy and Astrophysics 24, 107-110 (1973).

(4) H. I. Kasimirtchak-Polonskaya, *Approches des comètes à courte période avec Jupiter*, Astronomie, Mai 1968.

(5) H. I. Kasimirtchak-Polonskaya, *Rôle des planètes extérieures dans l'évolution des orbites des comètes*, Astronomie, Août-Septembre 1968.

(6) H. I. Kasimirtchak-Polonskaya, *De la capture des comètes par les grosses planètes*, Astronomie, Novembre-Décembre 1968.

L'eclisse totale di sole del 30 Giugno 1973

L'eclisse totale di sole del 30 Giugno 1973 faceva parte di una « famiglia » di eclissi, caratterizzata attualmente da una lunga durata D della fase totale. La prima eclisse totale di questa famiglia ebbe luogo nel Gennaio 1703; le due ultime erano state quella dell'8 Giugno 1937 ($D = 7^m04^s$) e quella del 20 Giugno 1955 ($D = 7^m08^s$), che fu la più lunga mai verificatasi dopo quella del 13 Giugno 717. Questo primato sarà superato soltanto il 16 Luglio 2186, con 7^m24^s (vedasi: C. H. SMILEY & M. QUIRK, *Journ.* of the R. Astr. Soc. of Canada, 49, 69, 1955).

Un'altra caratteristica favorevole dell'attuale eclisse era il lungo tragitto della striscia di totalità sulla terraferma, e cioè attraverso il continente africano nella sua massima larghezza, dalla Mauritania alla Somalia.

Pur consapevole della rarità di queste favorevoli circostanze, lo scrivente non riteneva di poter trovare uno spazio di tempo adeguato per organizzare una spedizione scientifica a livello professionale, in questa occasione. Tuttavia, sollecitato dagli amici ing. E. RAVA e dott. B. ELLENA, appassionati astrofili torinesi, decidemmo di partecipare ad un viaggio organizzato nel Sahara, il cui itinerario prevedeva l'arrivo a *Timia* (un popoloso villaggio in mezzo alle montagne dell'Air; a Nord-Est di Agadès, nel Niger) in tempo per osservare l'eclisse, seppure con un margine di tempo estremamente ridotto per allestire una stazione osservativa. Va detto subito che la scelta della Mauritania o del Kenia avrebbe consentito una sistemazione molto più agevole, ma sembrò a tutti noi di non dover rinunziare a

quella che era la caratteristica saliente di questa eclisse, e cioè la lunga durata della sua fase totale.

Gli strumenti da portare, e i piani di lavoro, furono concordati nel modo seguente:

1) *Riflettore catadiottrico Zeiss* (⌀ = 150 mm, f = 2300 mm) con montatura equatoriale e moto orario alimentato da batteria. Con questo telescopio, munito di una camera Pentacon 6 × 6, con otturatore a tendina per pose fino a 1/1000 di secondo, nonché di due polaroidi incrociati e filtro giallo ⌀ 63 mm per ridurre la luce solare, era previsto di eseguire fotografie durante la fase parziale dell'eclisse a istanti ben precisi, secondo un piano precedentemente elaborato in base alle previsioni delle circostanze dell'eclisse. Durante la totalità erano previste con questo strumento pose brevi (1/20 ÷ 1/10 di secondo) della corona, perchè non si poteva contare sulla stabilità di uno strumento di focale così lunga, sistemato in modo precario in pieno deserto.

Questo lavoro fu affidato allo scrivente.

2) *Rifrattore Takumar* f/4.5, focale 500 mm, montato equatorialmente, con moto orario alimentato da batteria, munito di filtro marrone scuro, di un duplicatore di focale e di una camera 24 × 36 mm per l'esecuzione di 34 pose durante la fase parziale, a intervalli di due minuti e mezzo, con pose di 1/500 ÷ 1/1000 di secondo. Durante la totalità, tolti il filtro e il diaframma, erano programmate varie serie di fotografie della corona, con tempi crescenti da ½ a 60 secondi (dott. B. Ellena).

3) *Rifrattore Jaeger* f/10, focale 1000 mm, montato equatorialmente con moto orario alimentato da batteria; munito di una camera Hasselblad 6 × 6 cm e di un filtro polaroide per una serie di fotografie della corona, da eseguire ruotando di 60° il polaroid da una posa all'altra (ing. E. Rava).

4) *Radioricevitore* di segnali di tempo su onde lunghe, gentilmente avuto in prestito dall'Istituto Elettrotecnico Galileo Ferraris, per l'interessamento del prof. ing. S. Leschiutta.

5) *Cronometro da marina Michaelsen,* gentilmente avuto in prestito dall'Osservatorio astronomico di Roma.

Le previsioni delle circostanze dell'eclisse furono calcolate dal laureando R. Pannunzio, sotto la guida del dott. V. ZAPPALÀ di questo Osservatorio. Le coordinate di Timia furono ricavate, in un primo tempo, da alcuni atlanti geografici commerciali (Timia non era segnata nelle cartine allegate alla circolare N. 135 dell'*U.S. Naval Observatory*, ove sono date tutte le circostanze dell'eclisse, anche per numerose località, dentro e fuori la striscia della totalità). Maggior credito si diede ad una carta al 100.000 reperita da RAVA, da cui risultò:

$$\begin{cases} \lambda = 8^{\circ}\,39'\,35'' \text{ Est} \\ \varphi = 18^{\circ}\,03'\,08'' \text{ Nord} \end{cases}$$

Le previsioni, di conseguenza davano (i tempi sono dati sempre in Tempo universale):

$$\text{A)} \begin{cases} \text{I contatto a } T_1 = 10^h 15^m 09^s \\ \text{II contatto a } T_2 = 11\ 43\ 33 \\ \text{III contatto a } T_3 = 11\ 50\ 34 \\ \text{IV contatto a } T_4 = 13\ 18\ 58 \end{cases}$$

Durata della totalità $D = T_3 - T_2 = 7^m 01^s$.

Va detto subito che le coordinate vere di Timia, anzi del luogo esatto ov'era stata impiantata la nostra stazione osservativa, le potemmo dedurre soltanto il giorno dopo l'eclisse, da una carta ufficiale del Niger, messaci a disposizione da Monsieur Honoré, cartografo ufficiale dello Stato, che ebbimo il piacere di incontrare lungo una pista sahariana. Esse sono:

$$\begin{cases} \lambda = 8^{\circ}\,46'\,44'' \text{ Est} \\ \varphi = 18^{\circ}\,08'\,50'' \text{ Nord.} \end{cases}$$

cioè ci trovavamo molto più ad Est e più a Nord del previsto, cioè — in definitiva — più lontani dalla linea centrale. La quota sul

livello del mare di Timia risultò uguale a quella prevista, e cioè circa 1050 metri.

Il tempo, nei giorni precedenti l'eclisse, ebbe alternanze di buona trasparenza e di forte foschia, per tempeste di sabbia. La sera del 29 Giugno, in particolare, non si riusciva a vedere la Polare e quindi a controllare la direzione del Nord data dalla bussola. L'orientamento degli strumenti rimase quindi piuttosto approssimativo. La mattina dell'eclisse il cielo era sereno, ma non molto trasparente, per la presenza residua di sabbia ad alta quota.

Con lo strumento (1), che fu affiancato continuamente dal radioricevitore e dal cronometro, fu stabilito in base alle previsioni A) di effettuare 12 pose fra le $10^h15^m00^s$ e le $10^h18^m00^s$, le prime sette a intervalli di 10 secondi l'una dall'altra, dalla settima alla decima a intervalli di 20 secondi, dalla decima alla dodicesima a intervalli di 30 secondi. Fu montata per questa prima serie una pellicola Kodak Panatomic. Tempo di posa, 1/500 di secondo. Per un difettoso caricamento della pellicola, le prime tre pose non sono venute. Fra le $10^h16^m00^s$ e le $10^h16^m20^s$ ci fu il tempo per guardare sul vetro smerigliato della Pentacon e si constatò che l'eclisse era effettivamente cominciata, in accordo di massima con le previsioni. La seconda pellicola (Tensi) doveva avere disponibili 24 pose, ed era previsto che — tolti i filtri dopo le prime otto pose — si facessero alcune fotografie della corona e successivamente ancora della fase parziale, sempre con lo stesso rullino, utilizzandolo senza interruzioni dalle $11^h41^m00^s$ alle $11^h52^m20^s$. Quando ci accingevamo ad eseguire il caricamento della camera, si vide scritto sulla carta dorsale della pellicola « 12 pose 6 × 6 », in contrasto con le specifiche dateci all'atto dell'acquisto. Nel dubbio che si trattasse veramente di una normale pellicola da 12 pose, invece che da 24, ci si comportò come se essa fosse effettivamente tale, rivoluzionando notevolmente il programma delle osservazioni (incidentalmente, la pellicola era veramente di 24 pose; ma allora, perchè lasciare sulla carta di protezione la consueta scritta, errata?). Si decise dunque di limitarsi a 12 pose e di cominciare alle $10^h35^m00^s$, terminando alle $11^h30^m00^s$ (una posa ogni 5 minuti, fatta eccezione per la 11^{ma}, che fu scattata

con due minuti di ritardo, e cioè alle $11^h27^m00^s$). Dalla 7^{ma} posa in poi, l'otturatore fu portato a 1/1000, sembrando migliorate le condizioni di trasparenza del cielo. Il sole era quasi allo Zenith.

La terza pellicola fu ancora una Panatomic e fu utilizzata a partire dalle $11^h41^m00^s$, com'era nel programma originale. Si fecero sei pose durante la fase parziale, le prime tre a intervalli di 30 secondi; dalla terza alla sesta a intervalli di 20 secondi, l'ultima a $11^h43^m00^s$. L'ultima fase dell'eclisse parziale fu seguita visualmente. All'apparire dei « grani di Baily » ($11^h43^m48^s$,5) fu dato il via per l'inizio della totalità. I grani di Baily riapparvero a $11^h50^m46^s$,8 e la totalità durò quindi 6^m58^s,3, cioè un po' meno del previsto. Purtroppo, proprio durante questi brevi minuti, si formarono leggere nubi allo Zenith, cioè in direzione del sole, le quali interruppero per qualche tempo le osservazioni, danneggiando specialmente il programma di lavoro dell'ing. Rava. A parte queste nubi, il colore del cielo mi apparve sempre piuttosto grigiastro durante la totalità e la luminosità generale fu piuttosto alta, rendendo quasi superflue le lampade accese sul campo. La corona mi sembrò visivile fino ad una distanza dal bordo solare piuttosto modesta. Tuttavia Ellena riuscì a vedere Saturno, le stelle di prima magnitudine ed anche alcune di seconda, in particolare la « cintura di Orione ». Venere era apparsa qualche minuto prima della totalità.

Al momento della completa oscurazione del sole, dovevo riprendere alcune fotografie della corona interna a breve posa, previa naturalmente l'asportazione dei due polaroidi incrociati e del filtro giallo, sistemati davanti alla pupilla di entrata dello strumento. Dopo la prima foto della corona mi accorsi, guardando il vetro smerigliato della Pentacon, che l'immagine era molto sfocata, come se la potenza ottica dei vetri di custodia dei tre filtri fosse stata sensibilmente diversa da zero. Si provvide quindi al rifocamento, facendo altre tre pose della corona (1/30 e 1/60 di secondo), non appena quella zona del cielo fu sgombra da nubi. Rimasero tre pose disponibili, che furono utilizzate per fotografare il sottile crescente solare ($11^h59^m00^s$, $12^h00^m00^s$, $12^h02^m00^s$). Effettivamente il diametro dell'immagine solare corrisponde ad una focale di circa 2300 mm, invece dei 2250 veri.

La quarta pellicola fu una Adox e con essa si effettuarono varie pose, dalle $12^h10^m00^s$ alle $12^h16^m00^s$ (ogni due minuti) e poi dalle $13^h14^m00^s$ in poi, secondo il programma prestabilito. Però si vide che l'eclisse stava finendo prima del previsto, per cui — dopo una posa a $13^h15^m00^s$ seguita da altre tre ad intervalli di 10 secondi, ci si cessarono le osservazioni.

Con lo strumento (2), diaframmato a circa 8 mm e col filtro marrone di cui si è detto, furono eseguite le 34 pose a intervalli di 2^m30^s l'una dall'altra, cominciando a $10^h18^m40^s$, cioè due minuti e mezzo dopo la constatazione fatta dallo scrivente che la fase parziale era effettivamente cominciata e terminando alle $11^h43^m40^s$, cioè proprio all'inizio della totalità. Appena dato il « via » alla comparsa dei grani di Baily, Ellena iniziò una prima serie di fotografie della corona, a intervalli di circa 3^s l'una dall'altra, con pose crescenti da ½ secondo a 1^s, 5^s, 10^s, 30^s, 60^s, per un impiego complessivo di circa 2 minuti della totalità. Successivamente fu fatta un'altra serie come la precedente, senza però la posa di 60 secondi. A questo punto, le osservazioni furono sospese a causa delle nubi. Ripresero circa mezzo minuto prima della fine della totalità, con una breve serie di fotografie coronali (pose di 10^s, 5^s, 1^s e ½ secondo), l'ultima delle quali coincise con la riapparizione del sole. Un'altra serie di fotografie fu poi eseguita durante la fase parziale, fra il III e il IV contatto.

Con lo strumento (3) Rava riuscì ad eseguire 12 fotografie della corona durante la totalità, tutte col filtro polarizzatore. Anche i vetri di custodia di tale filtro si dimostrarono tutt'altro che piani, introducendo vistose deformazioni nell'immagine. Fu necessario eliminarli, improvvisando una nuova montatura « a giorno » del polaroide stesso. Il filtro doveva essere ruotato di 60° da una posa alla successiva. Siccome però lo scatto che avvertiva l'osservatore dell'avvenuta rotazione non era ben percettibile, può darsi che la rotazione fra una posa e la successiva sia stata, in qualche caso, di 120 invece che di 60°. L'esame fotometrico delle immagini coronali ottenute potrà derimere eventuali incertezze in merito.

Al notro ritorno, con le nuove coordinate di Timia, il laureando Pannunzio ha nuovamente effettuato le previsioni delle circostanze dell'eclisse, spingendosi fino alla seconda approssimazione.

Tavola 4 - La stazione osservativa impiantata presso Timia (Niger) per l'osservazione dell'eclisse di sole del 30 Giugno 1973. A sinistra le tre tende-laboratorio; a destra il riflettore Maksutov 150/2300 e il rifrattore Jaeger 100/1000.

Tavola 5 - La corona solare, attraverso un sottile strato di veli. Foto B. ELLENA col rifrattore Takumar 110/500.

I calcoli dànno:

$$B)\quad \begin{cases} T_1 = 10^h14^m34^s \\ T_2 = 11\ 43\ 50 \\ T_3 = 11\ 50\ 44 \\ T_4 = 13\ 15\ 23 \end{cases}$$

Durata della totalità $D = 6^m54^s$.

Per la determinazione degli istanti del 1° e del 4° contatto, ci si è serviti preliminarmente dei fotogrammi da I-4 a I-12 e da IV-5 a IV-9 ottenuti con lo strumento (1). Di questo lavoro si dirà in una apposita comunicazione scientifica. I risultati preliminari sono dunque i seguenti:

$$C)\quad \begin{cases} T_1 = 10^h14^m33^s \pm 3^s & O - C = -1^s \\ T_2 = 11\ 43\ 48.5 & \text{»} \quad -1^s{,}5 \\ T_3 = 11\ 50\ 46.8 & \text{»} \quad +2^s.8 \\ T_4 = 13\ 15\ 19\ \pm 2^s & \text{»} \quad -4^s \end{cases}$$

Durata della totalità $D = 6^m58^s.3$ » $+ 4^s.3$

Nei giorni successivi all'eclisse il cielo fu, in certe sere, bellissimo, anche per la quota (oltre 2000 metri sul mare) raggiunta dalla spedizione, di cui facevano parte altri astrofili, fra cui l'ing. Taraglio e la Sig.ra Noferi, e che era diretta dal sig. V. Gioni, con la collaborazione della sig.na M. Gentili e degli indigeni Billal e Amadou, che ci furono prodighi di aiuti e di cortesie. Il viaggio era cominciato da Roma, in aereo fino a Tamanrasset, via Algeri, proseguendo in Land Rover fino al confine Sud dell'Algeria e poi attraversando buona parte del Niger, fino ad Agadès. Di là riprendemmo verso Nord-Est, fermandoci appunto a Timia, nel massiccio dell'Air, e poi ci dirigemmo verso Nord-Ovest, per riprendere l'aereo a Tamanrasset, dopo un'escursione nelle splendide montagne dell'Hoggar, a Nord di Tamanrasset.

Durante i febbrili preparativi, prima della partenza, ci furono di grande aiuto i tecnici dell'Osservatorio, fra i quali ci piace di ricordare i sigg. Di Battista e Fornaro.

Mario G. Fracastoro

Insolazione a Pino Torinese

Ormai dal Gennaio 1968 è in funzione all'Osservatorio un eliofanografo ed anche per il periodo Novembre 1972 - Ottobre 1973 sono continuate le registrazioni delle ore di insolazione.

TABELLA I

Mese	Pino Torinese		St. Barthélemy 1972-1973
	1971-1972	1972-1973	
Novembre	106.3	130.6	130.3
Dicembre	158.2	104.0	121.4
Gennaio	41.6	113.5	127.2
Febbraio	44.7	169.2	152.0
Marzo	136.0	144.3	186.0
Aprile	123.4	183.5	219.3
Maggio	192.3	135.7	176.2
Giugno	137.9	190.0	219.6
Luglio	227.8	237.5	255.0
Agosto	207.8	185.7	224.3
Settembre	111.0	147.8	218.8
Ottobre	113.1	171.5	185.6
Totale	1601.1	1913.3	2215.7

Nella tabella I i valori mensili dell'insolazione per il periodo 1972-73 sono confrontati con quelli dell'anno precedente e con quelli di St. Barthélemy.

Come si vede, l'insolazione di questo periodo è stata nettamente maggiore che nell'anno precedente, con un ritorno a quelle buone condizioni che caratterizzano in Piemonte i primi mesi dell'anno.

RINGRAZIAMENTO

ALLE SPESE PER LA PUBBLICAZIONE DI QUESTO ANNUARIO
HANNO GENEROSAMENTE CONTRIBUITO
L'ISTITUTO BANCARIO SAN PAOLO DI TORINO
E LA CASSA DI RISPARMIO DI TORINO.
AD ESSI SIAMO LIETI DI ESPRIMERE
IL NOSTRO VIVO RINGRAZIAMENTO.

INDICE